

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

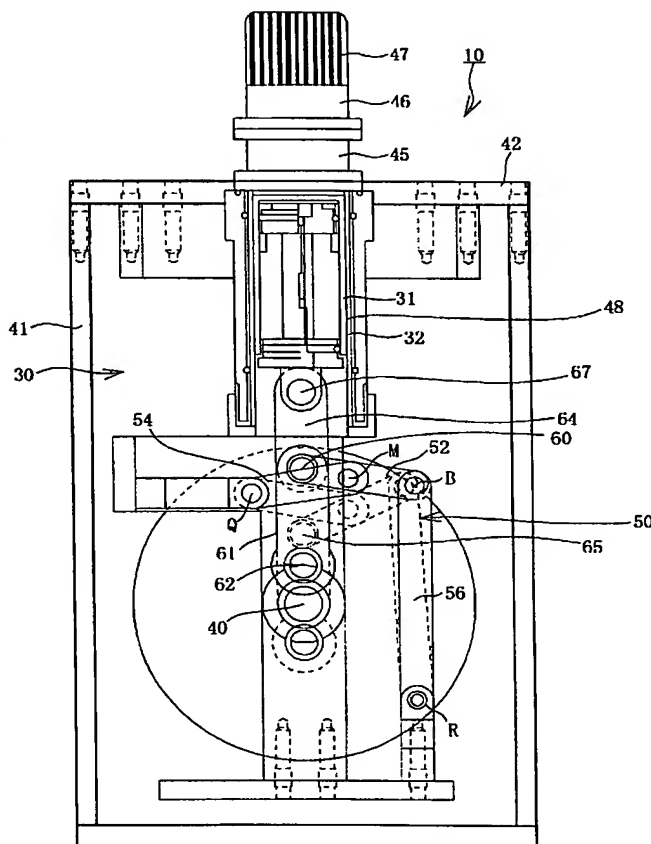
(10) 国際公開番号
WO 2005/033592 A2

- (51) 国際特許分類⁷: F25B
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013953
 (22) 国際出願日: 2004 年 9 月 24 日 (24.09.2004)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2003-343416 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) JP
 特願2003-343420 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI)
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢口 寛 (YAGUCHI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
 澤田 大作 (SAWADA, Daisaku) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
 (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 6 号 東京倶楽部ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: STIRLING ENGINE AND HYBRID SYSTEM WITH THE SAME

(54) 発明の名称: スターリングエンジン及びそれを備えたハイブリッドシステム



(57) Abstract: A Stirling engine where friction loss can be reduced and where a heat exchanger has no possibility of being damaged by lubrication oil for piston rings, etc. A Stirling engine has cylinders (22, 32), pistons (21, 31) reciprocating in the cylinders with gas tightness kept, through a gas bearing (48), between the pistons and the cylinders, and an approximate linear mechanism (50) directly or indirectly connected to the pistons and provided for the pistons to perform an approximate linear motion when the pistons reciprocate in the cylinders. A piston mechanism of the Stirling engine is formed to be a ring-less (without piston rings) and oil-less (without lubrication) state, so that friction loss is reduced and damage to a heat exchanger by lubrication oil is prevented. Because the pistons are caused to perform an approximate linear motion by the approximate linear mechanism, there is substantially no side force to the pistons. A combination with a gas bearing having low capability to withstand pressure by side force is effective.

(57) 要約: 摩擦損失を低減可能であり、かつピストンリング等の潤滑オイルにより熱交換器が劣化するおそれのないスターリングエンジンを提供する。シリンダ(22, 32)と、前記シリンダとの間に気体軸受(48)を介して気密を保ちつつ前記シリンダ内を往復運動するピストン(21, 31)と、前記ピストンに直接的又は間接的に連結され、前記ピストンが前記シリンダ内を往復運動するときに近似直線運動するように設けられた近似直線機構(50)とを備えている。スターリングエンジンのピストン機構をリングレス(ピストンリング無し)、オイルレス(無潤滑)の状態にして、摩擦損失を低減しつつ潤滑油による熱交換器の劣化を防止する。近似直線機構により、ピストンが近似直線運動するので、

ピストンのサイドフォースが実質的に無くなる。サイドフォースの耐圧能力が低い気体軸受との組み合わせが有効である。

BEST AVAILABLE COPY



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書なし ; 報告書を受け取り次第公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/033592 A3

(51) 国際特許分類: F02G 1/053

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013953

(22) 国際出願日: 2004 年 9 月 24 日 (24.09.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-343416 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) JP
特願2003-343420 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢口 寛 (YAGUCHI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市

トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
澤田 大作 (SAWADA, Daisaku) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 6 号 東京倶楽部ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

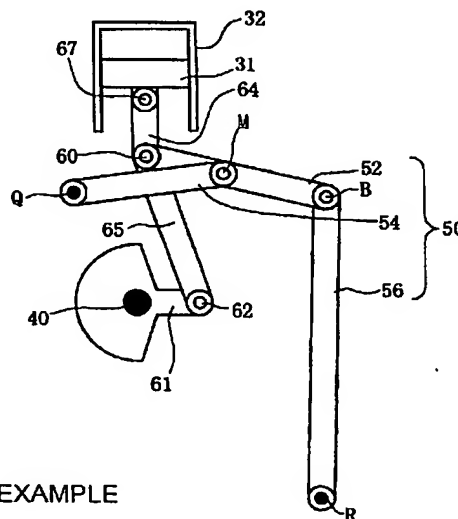
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: STIRLING ENGINE AND HYBRID SYSTEM WITH THE SAME

(54) 発明の名称: スターリングエンジン及びそれを備えたハイブリッドシステム

実施例
A

A...EXAMPLE

(57) Abstract: A Stirling engine where friction loss can be reduced and where a heat exchanger has no possibility of being damaged by lubrication oil for piston rings, etc. A Stirling engine has cylinders (22, 32), pistons (21, 31) reciprocating in the cylinders with gas tightness kept, through a gas bearing (48), between the pistons and the cylinders, and an approximate linear mechanism (50) directly or indirectly connected to the pistons and provided for the pistons to perform an approximate linear motion when the pistons reciprocate in the cylinders. A piston mechanism of the Stirling engine is formed to be a ring-less (without piston rings) and oil-less (without lubrication) state, so that friction loss is reduced and damage to a heat exchanger by lubrication oil is prevented. Because the pistons are caused to perform an approximate linear motion by the approximate linear mechanism, there is substantially no side force to the pistons. A combination with a gas bearing having low capability to withstand pressure by side force is effective.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/033592 A3



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(88) 国際調査報告書の公開日: 2005 年5 月19 日

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 摩擦損失を低減可能であり、かつピストンリング等の潤滑オイルにより熱交換器が劣化するおそれのないスターリングエンジンを提供する。シリンダ(22, 32)と、前記シリンダとの間に気体軸受(48)を介して気密を保ちつつ前記シリンダ内を往復運動するピストン(21, 31)と、前記ピストンに直接的又は間接的に連結され、前記ピストンが前記シリンダ内を往復運動するときに近似直線運動するように設けられた近似直線機構(50)とを備えている。スターリングエンジンのピストン機構をリングレス(ピストンリング無し)、オイルレス(無潤滑)の状態にして、摩擦損失を低減しつつ潤滑油による熱交換器の劣化を防止する。近似直線機構により、ピストンが近似直線運動するので、ピストンのサイドフォースが実質的に無くなる。サイドフォースの耐圧能力が低い気体軸受との組み合わせが有効である。